A. M. D. G.

PROBLEMATA,

ET

THEOREMATA

GNOMONICA

Explicata

A' P. JO: FRANCISCO MUSARRA
Societatis Jesu,

*Romæ nuper, nunc Panormi in ejusdem
Societatis Collegio Matheseos
Professore.*

Propaganda à PP. eiusd. Soc: 12. Aug. 1712.

PANORMI MDCCXI.

Ex Typographia Joannis Baptistæ Aiccardo
Superiorum permissu.

PETRUS REGGIO V. PROVINCIALIS in Regno Siciliæ.

CUm Libellum a P. Jo: Francisco Musarra nostræ Societatis Sacerdote compositum, cui titulus est: *Problemata, & Theoremata Gnomonica*, duo viri docti ejusdem Societatis Sacerdotes recognoverint, & in lucem edi posse probaverint; facultate nobis ab A. R. P. M. A. T. Præp. Generali communicata concedimus, ut typis mandetur, si ita iis, ad quos spectat, videbitur. Datum Pan. 4. Junii 1711.

Petrus Reggio.

COMPENDIA EXPLICANTUR.

Æqu. Æquale. ┼ris perpendicularis. Tr. Triangulum. Ex constr. Ex constructione. Ex hyp. ex hypothesi. Par--la, Parallela. P.M. Post meridiem. P.M.N Post mediam noctem.

1. 3: notat propositionem primam tertii libri Elementorum Euclidis: 16. 11: notat propositionem 16. libri 11. Euclidis &c. Ita v. g. 9. 2: Th. notat proposit: 9. libri 2. Theodosii. Et nota, libros Elementorum, & Theodosii citari juxta nostram Editionem. Cætera per se patebunt.

Prob.

PRoblema 1. Horologium constituere astronomicum (à meridie, & media nocte horas numerans) in plano horizontali; in loco, cujus ab horizonte quantum elevetur polus, innotescat. Duc rectam AB fig. 1. eiq; ┼rem CD: & ex E circulum quemlibet OFD: aperti circini ad mensuram DO, unum crus statue in D, altero nota R, ℞ in AB: & ex R nota A, L: è ℞ signa K, B: intervallo DE, ex D nota P, Q: duc OP, OQ, habes M, N: diviso circuli quadrante GSO in partes æqu. 90. (gradus vocant) sume GS tot graduum, quot polus elevatur, in Sicilia ferè 38. Romæ 42. &c. duc SE, eiq; in S ┼rem SC, quæ secet CD, ut in C (horologii centro) per C, & puncta jam inventa in AB, duc lineas horarum infinitas, adscriptis, ut in figura, numeris; sitq; CD horæ 12. seu meridiana: CK, CM, CF, &c. horarum P. M. CL, CN, CG, &c. P.M.N. ad CD sit normalis XCY erit CY horæ 6. P.M.N. CX sextæ P.M. CZ 7. P.M. C ♅ 5. P.M.N. &c. Pro semihoris spatium OF nota ex F, in π, ω: & ex G in υ, γ: item OK è K, in ρ, σ: ex L in λ, β, & OA ex A, B utrinq; Pro quadrantibus è semihorarum, punctis utrinq; nota intervalla inter O, & hæc puncta. Ad notata in AB puncta è C duc rectas. SJ ┼ris ad CD sit mensura gnomonis, sive styli in J figendi ad horologium ┼ris; id nosces, si ex J ducto arcu HH, styli apex è 3. punctis arcûs æquè distet.

Ex J fig. 2. in plano ad horologium decreto duc plures circulos: fixo in J stylo ad planum recto, observa horis 2. ferè, ante meridiem, quam circumferentiam, ceu AB, umbra apicis styli tangat, ut in B; horis 2. P.M. iterum eand. tanget, ut in A: duc AB;

huic ⊥ris CD erit meridiana, cui congruere debet meridiana horologii in papyro forsan descripti, ut hoc ritè locetur; modò C fig 1. respiciat austrum, D boream: Meridianæ sic inventæ si non congruat acus magnetica, incorrecta est. Si planum non illustretur tum ante, tum P.M. in alio bis illustrato inveni meridianam; ubi in eam cadat gnomonis umbra, super tuum planum erige filare perpendiculum, per ejus quieti umbram ducta subitò recta, meridianam dabit.

Ut ad AB fig. 3. ⊥rem ducas, ex quovis E duc CFD: ex F duc CED; en CD quæsita. Si hanc velis per I, abscinde IE, IF æqu. duc CED ex F per E: & CFD ex E per F; en quæsita CID. Si ad CD velis normalem ex F, ex F duc CED: biseca CID in I, en FI.

Ut pateat, planum horol. esse penes horizontem in norma ABC fig. 4. constante 2. rectangulis, sit lateri AB par-la DE: ex O liberè pendeat filum cum plumbo E (assarem ac E perfora) si nominâ pluribus plani locis applicata, filum in OE perstet, bene est.

Ut ad AB fig. 1. par----lam ducas per C, sit CD ⊥ris ad AB: & XC ad CD, erit CX quæsita par----la. Omnia ex lib. 1.

Ex A fig. 5. describe circuli quadrantem :BC, quem divide in gradus 90. sintq; ver. gr. 38. BI duc AIK, erunt etiam 38. FH in quadrante ED: GK 38. in GF &c. unde si in dato arcu quopiam velis quotlibet gradus, ex A describe quadrantem ut ED, cujus radius AE, dati arcus radium æquet; tum in BC numera gradus quæsitos ceu 70. BO; ducta AO abscindet quæsitos 70. EL. & rectæ EA, AL dabunt angulum graduum 70.

Probl. 2. Aliter idem horol. describere. Sit ad CD fig. 6. ┼ris XÆ: SJ æqualis stylo: ISE angulus grad. 38. (deinceps ubi dicam 38. intellige gradus, in dato loco, elevationis poli, ceu Romæ 42. ubi dicam 52. intellige gradus elevationis æquatoris, Romæ 48. &c.) scil. ex S ducto circulo v. g. per X, numera ex X deorsum versus gradus 38. per quorum terminum, & S duc ES: ita fac ISC 52. en CSE 90. sive rectus, & in Tr. CIS, ISE ob rectos ad J ex constr. erit 32. 1: SCI 38. IES 52. & in Tr. gnomonico, ut vocant, SCE est rectus S, grad. 52. CES: 38. ECS. Duc æquinoctialem AEB (quam æquinoctii die lambit umbra) ad CD ┼rem; sit CZ horæ 6. penes AB: æqua EQ, ES: ex Q sit circulus ψ includens partem AB: divide quadrantem DF in sex æqu. partes duc KQA, LQR &c. per Q, & divisiones: è C per puncta in AE. queis occurrunt KA, LR &c. duc lineas horarum P.M. Æ qua EB, EA: ER, EH &c. è C duc lineas hor. P.M.N. per B, H &c. (numerique horarum sint ut in fig. 1.) produc AC, BC &c. en linea 7. P.M. 5. P.M.N. &c. Pro semihoris divide DF in 12. pro quadrantibus in 24. Stylus SI stet in I horologio rectus; hoc fortassis amisso, ex E fig. 6. & 1. ad G punctum nonæ, duc arcum; sintq; 38. GS: ┼ris SI stylum restituet. Hæc demonstro.

§. 1. Horizon HGOX fig. 8. meridianus VHDO, Verticalis primarius VXDG sunt invicem recti 20. 1: Th: cùm quilibet eat per aliorum polos. Horizontis poli sunt V, D Zenith loci, & Nadir: meridiani sunt X, G puncta veri ortus, & occasus (ex his Sol in æquinoctio oritur, & occidit) verticalis, H, O extrema sectionis horizontis cum meridiano. HO est

meridiana loci,quia fit à meridiano in horizonte, seu loco: XG sectio horiz. cum verticali est loci verticalis; est & loci æquinoctialis, quia fit ab æquatore ÆGRX cum horiz. VD sectio merid. cum verticali: ÆR meridiani cum æquatore; hæ sunt diametri 16. 1: Th. cum circuli præfati sint maximi:

§. 2. Æquatori rectus est merid. 20. 1: Th. per Z, M polos ejus actus: ZM axis mundi est rectus æquatori 13. 1: Th. ad centrum, ejusque radiis def. 3. 11. unde si ad centrum mundi maximis commune 7. 1. Th. sit recta ⟂ris axi, est radius Æquat. (esto etiam alterius esse queat) si hæres, consule ritum 5. 11. Itaq; axis cum ÆR rectos facit: axis portio ZS facit cum HO ad S centrum merid. angulum ZSO 38. (licet poli elevatio sit ZT horizonti recta, cadens in HO 38. 11: tamen pro sinu recto ZT utimur arcu ZO, vel angulo ZSO) cui est æqu. HSM 15. 1: depressio poli inconspicui M. Æquator autem ÆR à Z distat 25. 1: Th. grad. 90. A' 90. ZÆ, & 90. VO 25 1: Th. aufer VZ, restat poli elevatio OZ æq. VÆ latitudini loci, sive distantiæ verticis V ab Æquat. unde harum voces confundi solent, & HÆ dici complementum tum latitudinis ÆV, tum elevationis OZ. In merid. recto ad æquat. rite numeratur latitudo.

§. 3. Est horol. hoc penes horiz. (ei par--lum) ipsiusq; planum per Sphæram extensum est 1. 1: Th. circulus ℞ YQN penes HGOX, bisectus ⟂riter 20. 1: Th. à merid. eunte per V, D polos horiz. & 1. 2: Th. horologii; hinc hujus centrum est J in bisecta ℞ Q. Ita VXDG bisecat per NY horologii proinde verticalem, par--lam loci verticali XG, 16. 11: sicut

℞ Q

℞ Q horologii meridiana est penes HO loci meridianam. Ita horologii, & loci æquinoctiales AB, GX sunt paral-læ; cùm æquator secet horizontem, eique parallelum horol. secus huic foret parallelus. & horizonti schol. 16. 11. Itaq; est ad horol. recta UD 13. 1: Th. in centro J, & def. 3. 11: ad ℞ Q; & stylus ex constr. ergo hic erit pars JSV ex 13. 11. Ejus apex esse reputetur Mundi centrum (a quo distet horol. per SJ) ob penè nullam ab eo remotionem præ immensa Solis à tellure distantia.

§. 4. Recti sunt SJE, SJC, & 29. 1. ZSO 38. æquat SCJ; & 32. 1: CSJ est 52. Ita ÆSH 52 æqu. SEJ, en JSE 38. similes angulos feci JSE, fig. 6. CSJ &c. unde ab his ritè exhibetur Styli situs, in Sphæra, cum axe CS, & meridiana CE.) Si papyrum diffindas in CS, SE; erigasque SJ super CE, & filo utrinque protrahas, intelliges, SJ esse partem VJD fig. 8.) Duxi æquinoctialem AB ⊥rem meridianæ CE, nam ad merid. sunt recta horologium, & æquator, & 19. 11: confectio scil. æquinoctialis, quam unicè habet æquator in horol. & def. 3. 11: ad meridianam, quam unicè habet merid. in horol. cum qua habet cõe E; ostendi .n. E esse etiam æquatoris, cujus ob rectum CSE est §. 2. SE radius.

§. 5. Æquatorem ÆSR fig. 9. rectâ licèt expressum, divisum concipe in 24 partes æqu. ÆY, YO &c. inchoatas ab Æ sectione ejus cum merid. ÆMZ; per Y, O &c. & per axim MZ ductos, puta 12. maximos, meridianum, ZVMP, ZXMT &c. erit axis omnium confectio, cunctisque commune quodlibet axis punctum; & nota Y, O &c. esse jam tum æquatoris, tum alicujus maximi præfati, ita ut recta per

Y v. g. & per Mundi centrum S maximis commune, fit utriusque circuli, scil. confectio. Hi maximi secabunt 15. 2: Th. Solis par-- los in partes DL, NV, UX &c. similes ÆY, YO &c. æqualibus, adeòque æquales, & à Sole peragratas 24. æq. temporibus, sive horis. Sol in Æ dat meridiem in æquinoctio: in N alio die; in L, Y, V dat 11. P. M. N. unde portio ZVM concepta inter merid. & orientem, est horæ 11. scil. Sole in ea sito, umbra styli signat 11. P. M. N. at MPZ est horæ 11. P. M. quia restat inter occid; & merid. totusque ZVMP est 11. P. M. N. & 11. P. M. Ita alij maximi sunt alicuius horæ P. M. N. & ejusd. P. M. meridianus est meridiei, ac mediæ noctis. Idem dic de circulis semihorarum, & quadrantum, si dividas ÆR in 48. & 96. Ex V. vibratus ad opacum styli apicem S centrum maximorum, radius VS, cum umbra insequente (totum ex umbra, & radio radium vocant) diametrum VSH perficeret, cùm Solis in maximo siti radius ad S tendens in eo totus jaceat ex axiom. 10. & 14. nisi horologium FBPT eam obtruncaret in E suæ sectionis FP cum ZVMP; at umbræ finis E notat instare horam 11. P. M. N. Solemque esse in ZVMP, & in par-lo NVK; in ejus licèt plano non sit talis radius ad S tendens, & ad H oppositi par-li DLG, quem describeret, nisi interciperetur, umbræ terminus per totum diem varius; adeòq: en duo coni; luminosus, cui basis est diei par-lus: umbrosus, cui basis est oppositus (cum cōi loquens plura dissimulo) Alibi intra FP sistunt radij Solis in aliis par-lis siti horâ 11. in qua Sol à ZVMP non recedit. unde ad FP umbra projicietur, hinc FP sectio horol. cum circulo horæ

11.

11. dicitur linea horæ 11. Alia fiet sectio, sive horaria linea BT ad aliam horam, Sole in ZXMT &c. ergo horol. est figura tales sectiones continens; quas uti præcepi, ducendas ostendam.

§. 6. Super CE fig. 6. concipe horologio rectum planum CSE, circulumq; ℞ revolui retento recto QEB, circa AB quasi axim, relicto in horol. sui vestigio (duos circulos concipe, alterum mobilem, alterum in horol. persistentem) ita ut EQ mobilis circuli congruat ipsi ES æqu. ex constr. evadet ℞ pars plani æquat. ducti per AB, & per ES ipsius radium; unde rectæ per S, sive jam Q, & per A, R, B &c. sunt in plano æquatoris, & ab eis protractis secatur totus, schol. 22. 3. in partes 24. æqu. sicuti secatur ℞ in 24. equ. inchoatas ab SE sectione æquat. cum merid. quæ proinde pertinet ad horam 12. in æquinoctiis: ergo sunt tales rectæ illæ eædem sectiones maximorum cū æquat. cùm utræq; eant per S, sive per Q, & per divisiones æquat. Y, O &c. seu per eas transeunt illi 12. maximi, adeoq; cùm hi secent horologium, puncta A, B, R &c. in horol. pertinent ad illorum cum horol. sectiones; sive ad lineas horarias. Atqui C punctum axis in horol. est §. 5. illis maximis commune: ergo C pertinet ad sectiones eorum cum horol. sive ad horarias; cum igitur pro horariis habeatur unum punctum in C, & singula alia in A, B, R &c. pro singulis, indubitanter horariæ per C, & per A, B &c. duci debent; datis in. alicujus lineæ duobus punctis, est definita totius lineæ series, & processus. Porrò mobilis arcus supra A B cum suis lineis veniet in illa revolutione ℞, infra AB: reliquus supra; & quadrans DF verget ad occasum, ultra meridianum, unde LR,

KA

KA dabunt punctahorarum P.M.&c. modò axis, & CD concipiantur in situ debito horologij.

§.7. Si dividas DT in sex æqu. in Y,M &c.& agas uti pro DF; en sex æqu. angulj ad Q in utroque quadrante, & 15. 1. oppositi æqu. In Tr. EQB, EQA sunt recti ad E: æqu. EQB, EQA ex totidem æqu. angulis: commune EQ; en 26. 1: EB æqu. EA. Ita EH æqu. ER &c. unde jure feci EA æqu. EB,&c.pro punctis horar. in EB. Item sunt QB, QH æqu. QA, QR, &c. en 4. 1: SA æqu. SB ob commune SE; æqu. EB, EA; rectos SEB, SEA; quia æquator, & horol. sunt recta ad merid.& confectio AB 19. 11: & hæc def. 3. 11. ad SE in merid. hinc pro dicendis in Tr. SEB, QEB est 4. 1: SB æqu. QB: QA æqu. SA. In Tr. CEB, CEA rectis ad E &c. CB æquat CA; Et 8. 1: SCB, SCA. duxi ZC penes AB; nam sit

Lemma. Planorum quotlibet AB, EF, KM fig. 10. sit confectio YL; & PQ par-lum unicorum KM, vel rectæ YL (si PQ cum YL coire nequeat, vel per YL duci queat planum penes QP) secet reliqua AB, EF; erunt par-læ horum sectiones IO, NR cum PQ; quia EF secans par-la KM, PQ facit 16. 11. par-las YL, IO; eadem secat AB, en par-læ YL, NR; & 9. 11: IO penes NR. Si desit KM, & PQ sit penes YL; concipe KM ductum per YL penes PQ &c. At si ZT sectio AB, GD, occurrat plano HS in ℞; in ℞ coibunt, 3V, CX sectiones AB, GD cum HS, protractum .n. AB per ZT℞ secabit HS in ℞: secuit per 3V; en 3V℞ sectio AB cum HS, recta 3. 11: Ita DG protractum secat in ℞ &c.

§.8. Hinc cum in XG fig. 8. se consecent horizon & æquator §.1.& circulus horæ 6.(nam sextâ P.M.N. Sol

Sol oritur in æquinoctio: sextâ P.M. occidit; sive est in punctis veri ortus, & occ. unde in circulo sextæ) & horizonti eorum uni fit par-lum horol. secans æquatorem, & circulum sextæ en §. 6. par-læ eorum sectiones cum horol. scil. æquinoctialis, & linea sextæ; per C fig. 6. ex §. 5. ducenda.

Productæ AC, RC &c. dant horas cognomines ex §. 5.

§. 9. Primæ constructionis demonstratio. Suppone radium EO fig. 1. æqu. EQ fig. 6. In Tr. EDP fig. 11. (quæ primam satis continet) æquilatero ob æqu. DP, DE, PE ex constr. sunt cor. 5. 1. æqu. anguli; en 32. 1. DEP gr. 60. & DOP, sive EOM 20 3: gr. 30. EM tangens gr. 30. Est DEG 90. DOG 20. 3. gr. 45. EG tangens gr. 45. In Tr. DE℞, OE℟ 4. 1: O℞ æqu. ℟D, vel ex constr. DO, & anguli æqu. ad ℟. In Tr. OD℟ æquilatero, & æquiangulo, est 32. 1: DO℟ 60. E℟ tangens 60. Item O℞ D est 60. O℞E 30. cùm æquet E℟D, & 32. 1: ℞OB cùm ℟BO 30. Feci ℞B, æqu. DO, sive jam ℟O: en 5. 1: &c. ℟, OB 15. adde ℟OD 60. en DOB 75. EB tangens 75. Feci ℞K æqu. ℞O, en ℟KO æq. ℞OK. fuit O℟E sive O℞K 30. en ℞OK cùm ℞KO 150. cumq. sint æqu. en ℟OK 75. tolle ℞OE 60. en EOK 15. e K tangens 15. Ita pro reliquis discurrendo erit EL tangens 15. &c. Est DP℟ una recta, quia OD dat 60. tum cum DP, tum cum D℞ &c.

§. 10. Ob æqu. angulos 24. ad Q fig. 6. ex constr. singulos 33. 6: gr. 15. est AQE vel BQE 75. EA, EB tangentes 75. &c. Ita in utraq; constr. puncta in AB æquè distant ab E; modò EO fig. 1. æquet EO fig. 11. & EQ fig. 6. Distantia EC est ead, in utraq: constr. ob

EQ

EQ fig.6.æqu. EO fig.1. in qua ES æquat EO, vel ex cōſtr. EQ fig 6. In Tr. ESC utriuſq: fig. ob æqu. CES, ESC, ES, en 26. 1: æquales EC. Cum ergo hæc conſtructio jam demonſtratæ cohæreat, demonſtrata reſtat.

§. 11. Pro ſemihoris. Feciſti OK fig. 11. æqu. Kʌ; en 5. 1: KOʌ æq. KʌO. fuit KOE 15. KEO 90. en OKE 75. & 32. 1: KʌO cum KOʌ 75. ſinguli 37. 3ò. ſcil. horæ 2. 3ò. adde KOE 15. ſive hor. 1. en EOʌ hor. 3. 3ò. In Tr. OFE recto E, quia ſunt 5. 1. æqu. O, F ſinguli 45. en 13. 1: RFO 135 & 32. 1: FO», F»O 135. ſinguli 67. 3ò. ob æqu. FO, F» ex conſtr. A' 67. 3ò FO» tolle 45. FOE, en EO» 22. 3ò. ſive hor. 1. 3ò. Ex his reliqua oſtende per angulos externos, vel 2. rectos in Tr. &c. jamque addendo, jam demendo &c. rem, etiam pro quadrantibus, exequere.

Probl. 3. Umbrarum terminos eid. horol. fig. 1. & 7. inſcribere. Duc bcs, eiq: ┼res cx, sa, ita ut cs æquet CS: fac ca æq. CA: cr æq. CR: cf æq. CF; ita de aliis in AE; & ce æquet CE. Per a, r, f &c. duc rectas è c infinitas: ex s fit arcus ękœ: grad. 23. 3ò. kę, kœ pro declinatione Solis in tropicis: duc sę, radium cancri, sœ capricorni; ipſi cx æqua CX, CY: ipſi ch æqua CÆ, C Œ; & ſucceſſivè duas utrinq: à CE æqua ſequentibus interceptis à cx, sx: ipſi cee ſolam CT. Fac zcx æqu. xch (quicquid ſit in fig.) ipſiq: cz tunc, æqua CZ, C✝. Si plures terminandæ forent ut 8. 9. P.M. fierent alii anguli æq. xcr, xcf, ultra cx ad ſiniſtram. Mox æqua cd, CV: & cy C♦, Cθ &c. Infinitæ reſtent CA, CB ſub AB, ubi Sol, ut in Sicilia, ad eas horas lateat ſolſtitii brumalis die.

Aptè

Aptè ductis per hos terminos curvis lineis, quicquid cis non includitur, dele. Ita pro semihoris age; & curvæ exactiores obvenient; & non apponendas horarias ostendent, scil. exclusa s. Si terminos ad aliorum signorum initia velis, ex k versus æ, œ nota gr. 11. 3ò. pro tauro, virgine, scorpione, piscibus; & gr. 20. 12. pro leone, sagittario, aquario, geminis; & age, uti pro tropicis.

Dem. Sol sit in æquat. ÆR fig. 9. & in ZVMP, quem finge esse circulum horæ 5. radius erit YSA: veniat in NVk cancri hora 5. radius erit VSE; qui cum YSA format angulum ASE, sive ysv 23. 3ò. declinationis cancri yv, quam rite exhibet zvmP per polos actus. A 90. mSR tolle 23. 3ò. ESA; en mSE 66. 3ò. unde quilibet Solis in cancro radius cum axe zm facit angulum 66. 3ò. eadem .n. est ferè ad alias horas declinatio. Idem dic de radio capricorni. Stylo IS fig. 1. in suo situ, radius æquat. horâ 5. est SA, qui cum axe CS dat §. 2. rectum CSA; at cùm radius cancri cum CS det 66. 3ò. si fiat ÆSC 66. 3ò. (lineas præscriptas ducito) erit SÆ radius cancri cadens in Æ horâ 5. quam signat CA. Similes angulos, & linearum mensuras habes fig. 7. ubi rectus csa: cs æqu. axi CS: ash 23. 3ò. adeoq: hsc 66. 3ò: ca æqu. CA (unde acs æqu. ACS ex 47. 1: &c.) ergo rite assumpsi ch pro mensura CÆ. Ita acquires mensuram pro CŒ, CR, C℞. &c. Facto ESV 23. 3ò. à radijs æquat. SE, capricorni SV, en Tr. CSV, cui simile feci csd ob cs æqu. CS: ce æqu. CE: rectum cse: 23. 3ò. esd &c. en cd mensura pro CV. Ita de alijs.

Pro x, y; axis CS cum radio cancri horâ 6. facit angulum 66. 3ò. talem fac CSX; en Tr. CXS; in eo est

rectus

rectus XCS (nam §. 4. AB est ┼ris ad merid. uti CX 8. 11: & hæc def. 3. 11: ad axim in merid.) 66. 3ὸ. CSX. similes habes in Tr. cxs: & axis CS æquat cs; en cx mensura pro CX. Ita ostende, y esse alterum terminum. Pro CZ; radius cancri cum axe CS dat 66. 3ὸ. talem fac CSZ; en Tr. CZS. In Tr. csz est cs æqu. CS: 66. 3ὸ. csz; æqu. zcs, ZCS (en 26. 1: æqu. Tr. csz, CSZ; & cz mensura CZ) nam è 2. rectis ad c, tolle zcx, xca æqu. ex constr. en b c z æq. acs, sive ex dictis ACS, cui est æqu. BCS §. 7. en bcz æqu. BCS. E' 2. rectis ad c tolle bcz & è 2. rectis ZCS, BCS 13. 1: tolle BCS æqu. illi bcz; restant æqu. ZCS, zcs. Ita pro C♈.

Probl. 4. Horologium horizontale Italicum horas ab occasu numerans, & Babylonicum ab ortu incipiẽs constituere. Descripto astronomico, ex C fig. 12. in XY utrinq; nota spatia inter O, & A, R, aliarumq; horarum puncta in AE: ita sint æqu. OA, CX, CY: OR, CK, CN; OE, CV, C♉ &c. duc XA horæ 23. Italicæ (& babylonicæ, licèt inutilis, ob latentem Solem horâ 23. ab ortu) KR horæ 22. MF 21. VE 18. &c. XB sit horæ 13. K℞ 14. MG 15. &c. AY 11. RN 10. & ita deinceps, ubi plures horæ sint utiles. YB babylonica 1. N♉ 2. &c. Per Q sectionem horæ 7. astr. CB cum N℞ duc lineam Italicæ 12 & babylonicæ 12. penes AB. Italicum descriptum in materia diaphana, in altera facie fit babylonicum. Pro semihoris (& similiter pro quadrantibus) inveni harum puncta astron. in AB, ut supra, Z, L &c. spatiaq; OZ, OL &c. nota è C utrinq; in XY; duc Pœ horæ 23. 3ὸ. ÆZ 22. 3ὸ. SL 21. 3ὸ. &c. uti pro horis: pro figuræ angustia, injusta exhibeo spatia inter XA, Pœ;

&

& YB, HD, Eſt DH horæ dimidiæ ab ortu &c. Stylus, & horologii collocatio ſint quæ aſtronomici. Tropici aſtron. has etiam horarias interſitas ſecabunt. Demonſtrationi tria præmitto theoremata.

Theor. 1. Par lum y fig. 13. tangant N, S maximi in B, C extremis diametri; ſectioq; N cum S ſit OF; Erit OF cõis Æquatori X. Per B, & polum G par-lorum ſit maximus ℞; ibit per H alterum polum cor. 14. 1: Th. ſecabitq; Y 20. 1: Th. diametro, ſcil. in BC, cum eat per B: & 6. 2: Th. ibit per polos N, S ſe biſecantium 16. 1; Th. unde 12. 2: Th. biſecabit ſemicirculos ipſorum N, S, X; cumq; eat per E, B, fient quadrantes EO, EF: BO, BF; cum in O, F jam ſe biſecent N, S; & quadrantes X erunt à Q uſq; ad gr. 90. cumq; X ab S biſecetur 16. 1: Th. & ℞ biſecet ſemicirculos inde ortos in X, S, ſeu in quadrantes reſolvat; fiet, ut à Q donec X ſecet S, ſint utrinq; gr. 90. & termini ſint, qui quadrantum S ab E; cum ab E, Q, B quadrantes inchoentur; atqui illi deſinunt in O, F; oſtendi .n. EO 90. EF 90. ergo in O, F deſinent quadrantes X; eritq; OF conſectio X cum S &c.

Theor. 2. Maximi S, N tangant par-lum Y in BC diametralibus: eund. Y ſecet R maximus per polos G, H factis 90. BI, IC: BK, KG; erit OF conſectio N, S communis R (& theor. 1. æquatori X) duc .n. ℞ ut nuper; en 15. 2: Th. ſimiles par-lorum arcus inter R, ℞ euntes per polos; immo quadrantes ob 90. BI, BK; & arcus X inter R, ℞ erunt 90. ſcil. à Q donec incurratur in R, erunt utrinq; 90. fuerunt 90. QO, QF; en O, F termini ipſorum 90. ſcil in O, F ſecatur R ab X, ſive ab N, S, theor. 1. At ſi Z, S fig. 14. tangant Y in E, F non oppoſitis; maximuſq; R per

per G, H polos Y, fecet Y in O, P; faciatq; æqu. OF, OE; erit KQ fectio z, s, communis R. Eft 20. 1: Th. PO diameter Y; itq; GH 13. 1; Th. per I centrũ Y, & per Sphæræ centrum cõe Z, S. quorum confectio it per centrum mundi; ergo in KQ eft hoc centrum, & in GH, eritq; A. Sint FL, EL fectiones planorum Z, Y; & S, Y: def. 2: Th. FL tanget Y, S: EL tanget Y, Z; en 18. 3: recti IEL, IFL: acuti LEF, LFE; unde EL, FL in plano Y fitæ, ut ejus fectiones, coeunt in L ax. 13. ubi coire oftendam KQ; duc. n. OL. In Tr. OFL, OEL eft OL cõe, LE æqu. LF 36. 3: Subtenfa OF 29. 3: æqu. OE ob hyp. en. 8. 1: LOF æqu. LOE. In Tr. OEI, OF I funt radij IE, IF &c. en 8. 1: æquales anguli ad O, ubi funt 4. recti cor. 15. 1: & ob æqu. LOF, LOE erit LOF cum IOF æqu. LOE cum IOE; fcil. utriq; erunt femiffis 4. rectorum, feu æqu. 2. rectis, & 14. 1: PIOL una recta; in eod. plano cum AI 2. 11: & AL 7. 11: ergo AIL eft Tr. in cujus plano eft R ductus per PO, five IL fuam cum Y fectionem, & per AI partem axis contenti ab R ducto per polos, & axim; ergo AL, five KQ eft in R; & quod afferui, in R, S, Z. Oftendo promiffum. Sunt KQ, EL fectiones Z; & in ejus plano; ergo fi non coeunt, fint par-læ; duc AT penes LF; en 15. 11: par-la plana per QAT, ELF; unde non coeunt fuæ kQ, FL, licèt in S fitæ, ut fectiones S; funt igitur par-læ, ut & 9. 11: EL, FL, quia penes kQ, cum tamen oftenderim coire in L. Ita oftende KQ coire cum FL, ergo in cõi L; quia cùm KQ fit in plano S diverfo ab y contacto, neq; fit fectio S cum Y, non eft in Y; atqui pervadit planum Y in L concurfu cum EL, ergo folum L habet in Y; cumq; coeat cum FL, in Y fita, coit in L.

Theor.

Theor. 3. Par-lum Y fig. 15. fecet X horæ aftr. ductus per polos §. 5. in OC diametro 20. 1: Th. fintq; 90. OB, OD, feu horarum fex:maximiq; FD, EB tangant Y in B,D oppofitis diametro,quia diftant per bis 90. dico: ubi horaria aftr. ab X data fecat horologii æquinoctialem, ibi hæc fecatur à 2. horariis datis à DF, BE, quas mox dicam effe Italicas. Eft ead. fectio X, DF, BE theor. 2. & æquatoris theor. 1, ergo fi ea fectio *incidat* ob hyp. in horologii punctum, in eo coeunt ex lemm. §.6. dictorum circulorum cum horol. fectiones, fcil. æquinoctialis, & eorum horariæ, unde hæ in eod. puncto æquinoctialem fecant, Sint OB, O D æqu. non 90. ubi unius EB horaria fecat horariam aftr. ibi fecabit horaria DF; eft .n. horum 3. maxim. una fectio theor. 2. ergo ex Lemm. cit. ubi in horologium incurrit una,incurret ob hyp. altera horaria.

Italici conftructionem demonftro.

Circuli aftr. §. 5. fecant æquatorem X fig 16. & par-los in 24. æqu. & ad rem noftram femper apparentium maximum y tangentem horizontem Z in C, ubi hic à merid. fecatur: & latentium maximum ℞ tangentem in oppofito B; æqualem ipfi y (in plano juftè exprimi nequit) ob æqu. arcus merid. qui funt à polis §. 2. ad eos contactus, & fubtenfas æqu. 29. 3. unde circuli æqu. 34. 1; Th. Meridianus BPD fecat y fupernè in M puncto meridiei vocato, fcil. puncto femiperipheriæ extantis merid. in qua Sol eft in meridie; infernè in C mediæ noctis. Ita I,L dicuntur puncta horæ 1. &c. ELF horarius primus &c (numeri Romani notent horas P. M. alij P. M. N.) Meridianus fecat ℞ in B meridiei, D medinoctij. EPF horæ

B 1. aftr.

1. astr. secat ℞ in E ad occid. vergente, & in F ortivo horæ 1. P. M. N. &c. In his 24. sectionibus y, ℞ cum circulis astr. concipe horizontem, & alios 23. maximos tangere y, ℞, ita ut quilibet tangat Y in uno, ℞ in opposito sphæræ puncto. Itaq; horizon tangat y in C; ℞ in B; sitq; ortivus semicirculus CZB horæ 24. ab ortu, reliquus occiduus 24. ab occasu (semicirculi astr. sumuntur à polo ad polum, hi à contactu ad contactum) sequens tangat y in J, ℞ in E, ubi secuit astronomicus horæ 1. sitq; horæ 1. ab ortu quo ad suum semicirculum pene totum extantem; quoad reliquum pene totum latentem, horæ 1. ab occasu; tertius tangat in O, H; sitq; horæ 2 ab ortu, & 2. ab occ. &c. Igitur G est commune meridiano, & horizonti; seu circulo horæ 12. astr. & circulo Italicæ 24. vel 24. Babyl. cum idem circulus tangens sit ejusd. horæ ab occasu secundum unum semicirculum, & ejusdem ab ortu secundum alterum; ut & horariæ lineæ; unus .n. circulus unam sectionem in horologio, sive unam horariam facit; hinc temerè vocantur ab ortu, vel occ. tum circuli, tum horariæ. I est commune circulis 1. P. M N. & 1. ab ortu &c. vt in fig. in qua juxta COM stant puncta horarum P. M. N. juxta MLC P. M. at per DFBS sunt numeri tangentium, ita ut denotent, in I tangi Y à circulo 1. ab ortu, in L à circulo 13. ortivo; nam numerus 1. circa ℞ est proximus horæ 1 P. M. N. circa Y, sive ipsi I; numerus verò 13. circa ℞ est prope L horæ 1. P. M. Ita de aliis; deberent in ℞ numeri sui apponi punctis suis; sed cũ iidẽ sint, qui scribi deberent in y, & scias eos cadere in puncta ℞ opposita contactibus in y, eos non signo; ne tamen puta tangenti circulo in I v. g. horæ 1. responde-

re

re in ℞ tangentem horæ 13. eo quod in directum videas FJLE &c. Pro dicendis nota, C, O æquè distare in y tum ab J, tum ab L; ita puncta 4 p.m. & 8. p.m. æquè distant à c, & m. Si secto y in 48. ducas circulos (in fig. rectas) semihorarum astr. ceu VPG; etiam à G æquè distant T, D, 23. 24.

Jam hi maximi tangentes y, ℞, secant intermedios par-los in partes æqu. quia similes 18 2. Th. illis æqu. in quas secatur y; interceptas inter 2. proximos semicirculos non concurrentes; cumq; Sol uno die unũ regulari motu percurrat par-lum, unâ horâ partem 24. ergo singulas singulis horis, numeratis ab Horiz. tangentium uno; ergo hi sunt circuli hor. ab ortu. Et quia ortivi 23. 24 tangunt ℞ in T, D; & per polos actus astron. 11. 30. secat in G, ita ut æquentur TG, GD; erit theor. 2. horum 3. circulorum una sectio; cumq; eorum uni horizonti, circulo ortivæ 24. æquidistet horologium, in hoc erunt ex Lemm. par-læ duorum aliorum sectiones; sive horaria 23. ortiva, & 11. 30 astr. Ita quia ortiva 24. & 22. D, S æquè distant ab astr. 11. T; erit Italica 22. penes 11. astr. Ita ortiva 21. penes 10. 30. astr. &c. semper penes illam astr. cujus numerus est numeri ortivæ semissis. Ducuntur hæ ortivæ per A, K &c. fig. 12. nam circuli ortivi 23. & 11. distant à circulo astr. 5. grad. 90. & theor. 3. in A, ubi horaria 5. astr. secat AB, secabunt illæ XA, YA. Ita de aliis.

Ostendo ductas ortivas esse penes debitas astron. Fecisti Aμ æqu. AO (referatur μ ad sectionem AB cum Cμ, hoc figuræ perspicuitati detur) cui æquaveras GX; en Aμ æqu. CX par-læ & 33. 1. XA 23. penes Cμ 11. 30. astr. scil. semissis 23. Est

ROE ex dictis, gr. 60. rectus REO, en 32. 1. ORE gr. 30. est autem EOn gr. 15 en ROn 75. Est D℞ fig. 11. æqu. ℞O, sive ex constr. ℞K; ita RO æqu. RL, ita fig. 12. RO æqu. Rq æquasti RO, CK; en Rq æqu. CK, & 53 1. RK ortiva 22. penes Cq astr. 11.

Pro 16. I♈; nota EO♈ esse 30: OE♈ 90. en 60. E♈O; 120. O♈℞ 13. 1. A' 60. ♈OE tolle EO♈ 30. en 30. ♈O℞; & ob 120. O♈℞, en 32. 1. ♈♈O 30. ergo ♈℞ æqu. ♈O, sive CI; & I♈ 16. penes C℞ astr. 8. Ex his facilè reliquas ostendes.

Circuli ortivi 12. & 2. æquè distant à circulo 7. astr. ergo theor. 3. CB astr. 7. in eod. Q secatur à 2. ortiva N♈, & à 12. quæ etiam erit penes AB; nam circuli ortivi 12. item æquatoris, & horiz. una est sectio per puncta veri ortus, & occ. (ostende ut dixi de circulo sextæ §. 8.) cumq; sit horol. penes horiz. in illo erunt ex Lemm. par-læ aliorum sectiones, æquinoctialis AB, & ortiva 12.

Probl. 5. Horologium verticale australe astr. scil. in plani ad verticalem primarium par-li facie austrum spectante. Fiet uti horizontale astr. at GS fig. 1. modò sit gr. 52. CK sit 11. P.M.N. CL 1. P.M. CN 2. P.M. &c. Dem. Sit penes verticalem Z fig. 17. horologii planum y, circulus ex §. 3. in cujus centro J gnomon IS sit rectus ad y, & def. 3. 11. ad KP sectionem y cum merid. X, & diametrum y 20. 1: Th. quia X it per polos Z, & 1. 2: Th. Y. Ab horiz. N elevatus axis BM 38. OB, vel OSB; occurrit ipsi y in C diametri, quæ unicè est de horol. in merid. in quo est axis: ad BM est ⟂ris ÆR diameter æquat. 13. 1: Th. & def. 3. 11. ejusq; sectio cum merid. In Tr. Isc recto I, 38. OSB, sive ISC, en ics

52.

52. In Tr. CES, recto S, 52. SCE, en SEC 38. Huic Tr. est simile esse fig. 1. (facto gs 52. &c.) It merid. per polos æquat. & verticalis, & 1. 2: Th. y: cunctis rectus 20. 1: Th. en 19. 11: AB sectio æquat. cum horol. ♃ris meridiano, & def. 3. 11: meridianæ CE, in E æquatoris, & merid. §. 4. at quod ibi de horiz. hic de verticali dices, & ita in similibus. Ob ES æqu. EQ fig. 6. si circa AB moveatur ≈, veniet Q in S &c. recole §. 6. Est ZC sextæ penes AB, quia verticalis in punctis veri ortus, & occ. secat ex dictis circulum sextæ, æquat. & horiz. & hi secantur ab horol. (ex 14. aut 16. 11:) par-lo ad verticalem, en ex Lemm. par-læ sectiones illorum cum horol. AB, ZC; & horizontalis, quam ostendam esse XIS probl. 6.

Umbrarum terminos ut in horizontali quære, at cum propriis hic mensuris CS, CE &c. utq; ibi demonstra. Tropicus capricorni stet supra AB, cancri ♋ infra; Sol .n. in cancro elevatior prolixiorem facit umbram; quicquid est supra XÆ, superfluit.

Probl. 6. Italicum, & babylonicum australe. DÆ fig. 18. secatur à lineis horar. & semihor. in D, K, O &c. (ubi oẽs rite duxeris) duc DA 13. I tal. per A 7. astr. in AB, & D 6. 3ò. astr. in DÆ; qui numerus 6. 3ò. est semissis numeri horæ 13. Ita it KR 14. Ital. per R 8. astr. & k 7. astr. quia 7. est semissis 14. Ita deinceps per oĩa puncta in DÆ, & per sola horaria in AB; Est DÆ 24. Ital. licèt tunc Sol occidat. Si in astronomico sint lineæ quadrantum, Italicas semihoras duces per eorum puncta in DÆ, & per semihoraria in AB. Sit YB 11. babyl. ÆR 10. &c. Dem. cõcipe circulum penes horiz. duci per Stylum IS horologio rectum, erit circulus horologio rectus 18. 11. reputabi-

 turq;

turq; verus horizon, cum etiam eat per centrum mundi SI Verticalem, & horol. secant æquator, & hic horizon; en 16. 11: sectio verticalis cum æquat. sive §. 1. loci æquinoctialis, est penes horologii æquinoctialem AB; item par-læ sunt loci verticalis, sive jam loci æquinoctialis, & horologii horizontalis ÆD, & 9. 11: ÆD est penes AB, ut jam illam duxi. Et quidem per I pedem styli horizonti, & horol. commune, & penes horiz. Quia verò ortivarum 13. 24. circuli æquè distant à circulo astr. 6. 30. ubi DÆ horæ 24. secat 6. 30. astr. ibi theor. 3. secat ortiva 13. quam etiam duxi per A 7. astr. nam ab hac distant ortivæ 13. & 1. gr. 90. ergo cum AB secetur in A ab astr. 7. in A secatur à 13. & 1. Ita ortivæ 24. 14. æquè distant ab astr. 7. ergo hanc secant in uno K. Ita de aliis. Duxi CX penes AB ob dicta §. 8.

Probl. 7. Verticale boreale. Lineas australis ultra C protrahe; habes boreale in lineis supra DÆ, ita locandum, ut quæ descripta fuerunt sinistra, fiant dextra, & superiora inferiora. Numeri horarum sint iid, sed qui P.M. evadant P.M.N. Tropicus cancri hic solus restat. Stylus SI veniet supra C; axis in BM fig. 17. stylo citiùs quàm horologio R occurrit. omnia ex dictis patent.

Probl. 8. Meridianum orientale astr. scil. in plano meridiano par-li facie orientem spectante. Sit HIO fig. 19. penes horiz. & ex quovis I arcus HÆ gr. 52. æquinoctialiq; ÆIB ⊥ris CID linea sextæ: SI stylus in I figendus horologio rectus: PSQ penes AB. Ex S ductum y seca in 24. æq. pro horis, 48. pro semihoris, inchoando à P; rectæ per S, & divisiones secent AB in punctis, per quæ duc horarias penes CD;

CD; quicquid est supra HO, superfluit. Linea 14. exulat, cùm horologium non secet meridianus. Deinde elevato æquat. gr. 52. fit ad mundi centrum angulus 52. à loci meridiana, & à radio æquat. eunte per gr. 52. meridiani, ad austrum. Angulum HI Æ 52. faciunt horizontalis HO horologii per styli pedem ducta ex Probl. 6. & AB æquinoctialis horol. ex 10. 11; (nam meridianum, & par-lum horol. secant horizon, & æquator; en 16. 11: par-læ meridiana loci, & horizontalis horol. & æquinoctialis horol. sectioq; merid. cum æquat. sive radius iens per 52.) hinc duxi ÆB ad gr. 52. &c. Moto y circa ÆB, veniet S in styli apicem, mundi centrum (est stylus hic inter occid. & merid. per S ductum) eritq; y pars æquat. ut §. 5. rectæq; per S, & divisiones y, sectiones circulorum hor. astr. cum æquat. (cum habeant cõia S, & divisiones) auspicatæ à PQ sectione æquat. cum merid. quæ it per S maximis cõe; & par-lam habet, ut ostendi, æquinoctialem horol. & talem feci PQ. Iq SA dans punctum M in ÆB horæ 1. P.M. per divisionem primã infra P; VS dans B punctum 11. P.M. N. per V primam supra P; ordine sequuntur aliæ; omnesq; secant ÆB in punctis, per quæ horariæ invicem par-læ, & ad ÆB ‡res; est n. horol. penes merid. & axim circulis astr. cõem §. 5. unde horariæ ex Lem. sunt invicem par-læ, quia illi in axi se secant; & uni par-lum horol. reliquos secat; item sunt ad ÆB ‡res; it.n. æquator per polos merid. & 1. 2: Th. horologii, utriq; ‡ris 20. 1: Th. unde æquatori recta sunt horologium, & circuli astr. ducti per polos æquat. ergo 19. 11: sectiones horol. cum circulis astr. sive horariæ astr. sunt ‡res ad æquat. & def. 3. 11: ad ÆB

in horol. Stylus in I horologio rectus est portio sectionis horiz. cum verticali; hi .n. sunt recti ad merid. & horol. ex 14. 11: & confectio 19. 11: continens S, quia diameter maximorum; ergo SI iens per S ♃ris horologio, est portio præfata.

Probl. 9. Tropici. Sit mundi axis $\zeta\mu$ fig. 19. & 20. ♃ris radio æquat. $\sigma\beta$: ex σ ducto arcu $\chi\pi$, fac grad. 23. 30. $\sigma\chi$, $\sigma\pi$: duc $\sigma\chi$, $\sigma\pi$: spatia inter S; & B, T &c. usq; ad totum I, nota ex σ in β, τ, ρ &c. per quæ duc axi par las: fac BG, B 11, mz, mr æqu. $\beta\lambda$, vel $\beta\gamma$ æquali 26. 1: & Tπ, T 10 &c. æqu. $\tau\phi$, vel $\tau\kappa$ &c. per inventos terminos curvas ducito. Dem. Ostendi probl. 8. circulos hor. & horologium æquatori recta; ergo & sectiones illorum 19. 11. sive horariæ, ceu BG, sunt eid. rectæ, ejusq; radiis SB, ST &c. ad ÆB. In Tr. BGS rectus est SBG: 23. 30. BSG probl. 3. In Tr. $\sigma\beta\lambda$ similes angulos feci; & æquavi $\beta\sigma$, BS; en 26. 1: $\beta\lambda$ æqu. BG. Ita de aliis.

Probl. 10. Italicum, & Babyl. Duc Italicam 10. per punctum 4. P.M.N. in ÆB, & 5. P. M. in HO. Italicam 11. per 5. in ÆB, & 5. 30. in HO &c. ut Probl. 6. utq; ibi ex hic dictis demonstra. Pro 12. sume HE gr. 76. scil. duplum latitudinis, erit EI 12. nam à polo P fig. 16. ad C horizontis sunt gr. 38. à P ad m 38. & mP cum loci meridiana dat angulum 76. Itaq; circulus italicæ 12. in M tangens Y, secat 16. 1: Th. meridianum BMD in M, & in mundi centro; ergo per hoc, & M ibit sectio circuli 12. cum merid. quæ cum loci meridiana (quæ est in merid.) dat angulum 76. Similem ad I fig. 19. facere debent 10. 11: horizontalis HO, & horaria 12. EI, sectio horol. cum circulo 12. hic .n. secans meridianum, & horol. facit 16. 11: parlas

las sectionem merid. cum circulo 12. & horariam 12. eadem secat horizon. en par-læ loci meridiana; & horizontalis HO &c. ritè igitur feci HIE 76. Babylonicum it per opposita.

Probl. 11. Meridianum occidentale. Sit LF 52. duc per F, I æquinoctialem; reliqua ut probl. 8. perfice, & demonstra: quæ ibi fuit astr. 11. hîc fit 1: quæ 10. hîc 2. &c. Ita de Tropicis. Italicum orientale in facie opposita evadit Babyl. occidentale: Babyl. orientale fit Italicum occid.

Probl. 12. Plani ad horiz. recti declinationem à Verticali explorare, scil. acutum ex def. 6. 11: factum à sectionibus horiz. cum plano, & cum Verticali. Latera rectangulæ tabellæ AC fig. 21. biseca: duc EF, VL: in I stet æneus stylus tabellæ ┼ris cum acu magnetica HO correctissima: applica plano latus AB tabellæ horizontaliter libratæ; si meridiana HO quiescat penes EF, planum est penes verticalem: si penes VL, est penes meridianum; & in eis sua constitue ex dictis horologia: si alibi, declinat a verticali (& meridiano) per angulum KGE; Sit .n. KQ ┼ris IP: concipe duo plana ad horiz. recta in kQ, EB; unde ad hunc est recta confectio 19. 11: & def. 3. 11: ad kQ, EB; ergo def. 6. 11: kGE est plani EB inclinatio, & declinatio à verticali KQ; estq; æqu. EIG; nam in Tr. EGI sunt duo recti 32. 1: & recto E, en EGI, EIG æqui uni recto KGI: aufer EGI, en KGE æqu. EIG; quo potiùs utimur, ut pateat, quanta sit declinatio, in gradibus abscissis à GI, IE in circulo EVL diviso in 360. Hinc (adverte) declinatio fit à loci verticale KG, & horizontale EG: complemētum EGI ab horizontale, & à meridiana loci GI.

Declinat planum à meridie in ortum, vel occ. seu

da

ad meridiem spectat; & in meridie illustratur, si tibi planum spectanti oriens ad dexteram restet: si ad sinistram, declinat à borea, & in meridie non illustratur. Et quidem acu magnetica quiescente, nota an G respiciat occasum, an potiùs ortum; si occasum, murus VL constituit cum verticali declinationem in acuto VIS; ergo à verticali discedit, seu quasi venit versus V, ita ut si ulteriùs pergeret, in meridiem H veniret, postea in ortum T; ergo declinat à meridie in ortum &c.

Probl. 13. Horologium astron. declinans à Verticali primario describere. Duc AM fig. 22. penes horiz. & ⊥rem SD: sit stylus quilibet IS: ex S duc HDN: sint DH gradus v.g. 30. declinationis à meridie in ortum, cujus lineam voca SH; DN sit complementum, scil. gr. 60. Duc NS: per E, ubi SH secat AM, sit horologii meridiana CE 12 ⊥ris ad AM; fac EM æq. ES: ex M duc EZ gr. 38. & MZC; erit C horologii centrum; ad MC duc normalem MB: sit æquinoctialis AGB, linea styli CIG; æqua IS, IK; sitque IK ⊥ris ad CL: ductis KC, KG, erit rectus CKG, nisi quid ante erraveris. duc CS, æqua GK, GL: ex L fit Circulus RP, ductæ RLB ⊥ris accidet ALP, nisi erraveris. Divide X in 24. æqu. pro horis (48. pro semihoris) inchoando ab y, primaque sectio sit in V, secunda in Q, numeris appositis; rectæ per divisiones, & L secent AB in F, T &c. per quæ è C duc horarias; si qua recta cadat penes AB, ejus horariã duc è C penes AB; numeri ad dexteram ipsius C 12, ut F, T erunt P.M. reliqui P.M.N. In fig. numeri perperam incisi fuere, sed præscriptum ordinem sequere; scis enim, ante 12. venire 11. postea 10. &c. & semper præscripta potiùs, quàm figuræ te ducant.

Dem.

Dem. duxi horizontalem AE per styli pedem I penes horiz. sive ⊥rem ad SD horizonti rectam; nam concipe plani per SD, & stylum SI horologio ⊥rem; erit 18. 11. rectum horologio, & horizonti. Ad tale planum erit 19. 11. recta sectio horiz. cum horol. sive horizontalis AE horologii; & ad SD def. 3. 11: quæ unicè de tali plano est in horol. sanè in I, ut ostendam; ergo rectè duxi AE. Ostendo, Horizon it per S centrum mundi, estque rectus parieti ex hyp. unde si eat per IS, jam est parieti rectus: itque per S; Si neges ire per I, ibit per aliam rectam horologio ex S ductam, cum ab S fugere nequeat; ita ut hæc recta ex S cadat in cōem sectionem ⊥ris horologio ex def. 4. 11. ergo ex S ad horol. forent duæ ⊥res contra 13. 11. It ergo horizon per I; unde & per totum IS, & in I secat horologium; scil. I pertinet ad sectionem horiz. cum horol. seu ad horizontalem.

Per A duxi horologii æquinoctialem AB, & per E meridianam horol. CE; nam ob stylum IS rectum horologio, est huic rectum 18. 11. planum Tr. SIE, in quo est rectus I def. 3. 11: fuit autem ISE, sive DSH declinatio; en SEI complementum 32. 1: ergo Probl. 12. fine, est ES loci meridiana, & E pertinet ad horol. & Merid. quæ sunt recta ad horiz. ut & consectio 19. 11. scil. horologii meridiana, & hæc def. 3. 11. ad AE horizontalem, quæ unicè est de horiz. in horol. sanè in E jam cōi ipsi meridiano, & horologio. Est rectus NSH ex constr. SEA complementum declinationis; en SAE æqualis declinationi; ergo SA, quæ talem ang. constituit cum horizontali AE, est probl. 12. loci verticalis, sive 5. 1. loci æquinoctialis, ergo A est æquatoris, & per A ibit hujus sectio AB cum horol. De B dicam infra. Dixi

Dixi C centrum horol. CS axim; nam est rectus CES, quia ex nuper dictis ad horiz. recta est meridiana CE, & hæc def. 3. 11: ad SE in horiz. cum Tr. SIE sitam; ostendi autem SE loci meridianam; igitur concipe moveri Tr. MEC circa EC, congruet cum SBC 4. 1: ob cõe CE, æq. EM, ES ex constr. rectos CEM, SEC; hinc M gr. 38. veniet in S; eritq: ESC 38. cumq: SC in merid. sita (ostendi .n. ES sectionem merid. cum horiz. & EC cum horol. unde it merid. per planum SEC unum 2. 11:) cum ES loci meridiana constituat ESC 38. ad mundi centrum S, erit axis mundi §. 2. & C centrum horol. §. 6. Adverte etiam Tr. CEM tunc esse in merid. cùm M veniat in S centrum maximorum &c.

Duxi styli lineam per C, I; ipsa .n. est, quæ stylum gerit sibi, & horologio rectum; ita ut apex in mundi centrum, & axim cadat; planumq: actum per axim, & stylum, adeoq: horologio rectum 18. 11: sit hujus proprius merid. incumbens eid. quasi horizonti (& certè aliquis datur locus, cujus horizon physicus sit in plano hujus horol.) unde ejus sectio cum horol. sit hujus meridiana; hic merid. ibit per styli apicem S ut mundi centrum, continens axim, qui in merid. semper est, scil. in plano ad talem horiz. recto; unde it per totum IS, ne contra 13. 11: ex I surgant duæ ┼res &c. ut supra. Talis est CI gerens stylum Ik jam æqu. IS, rectum horologio, qualem concipi volumus Ik; ipsiq: CI ex constr. & def. 3. 11: ita ut styli apex K cadat in mundi centrum k, sive jam S (si .n. erigas ┼riter IS, Ik, congruẽt ex 13. 11:) & in axim, cujus est S, vel k; planumq; SIC est horologio rectum 18. 11: it .n. per IS illi ┼rem, & per axim

axim SC; estq: proprius merid. horologii, quod secat in IC, quæ sic erit meridiana propria, seu styli linea.

Per B transit æquinoctialis, nam erecto SI, congruant Tr. SCE, MEC in merid. ut adverti; in merid. erit CBM continuans EMC. est autem 13.1: Th. axis æquatori rectus ad centrum, ejusq: diametris, unde sectioni ejus cum merid. ita ut recta †ris axi in centro mundi sit radius æqu. ut sæpe dixi; ergo BM jam in merid. †ris ex constr. axi cm, sive CS ob congruentia Tr: in mundi centro M, sive S, erit radius æquat. & merid. ergo B est punctum æquat. cumq: sit in horol. est de sectione, sive de horologii æquinoctiali, ergo hæc per B transit.

Pro Tr. gnomonico, seu stylum continente; quia congruunt IS, IK ead. erit CS axis, ac Ck; est autem Gk sectio æquat. cum merid. quia G est in AB, ergo in æquat. est in CG linea styli, sive meridiana &c. ergo in merid. adeoq: est æquatoris, & merid. Horum etiam est k mundi centrum; ergo kG ad eos pertinet, scil. est sectio; sive est radius æquat. in merid. rectus axi ex dictis; unde rectus erit GkC, & gr. 38. kCI; nam axis ZC fig. 8. cum meridiana horol. CE angulum 38. constituit §. 2. & 4. eritq: kGC gr. 52. &c. unde gnomonicum est Tr. GKC.

Circa AB revolutus X fiet pars æquat. &c. ut sæpe. Divisiones auspicor ab Y puncto in LB sectione æquat. cum merid. cùm hieant per B jam commune, & per L, sive k cōc ob revolutionem; & sint æquales Gk, GL ex constr. & GL †ris ad AB, quia per axim ck actum Tr. CkG unde per polos æquat. huic est rectum; est & horologio, ut supra; ergo 19. 11: AB sectio

ctio horol. cum æquat. est recta eid. Tr. ckG; & def. 3. 1: ipsi cL, aut GL.

Penes AB ducitur horaria, cujus recta per L, & divisionem aliquam cadat penes AB; quia talis recta est sectio æquat. cum circulo hor. ipsiusmet rectæ §. 5. cui sectioni est par-lum horol. (secus illa producta hoc secaret; cumq; ipsa sit sectio æquat. uti etiam AB par-la, æquator haberet in horol. aliquid præter sectionem AB) ergo ex Lemm. sunt par-læ sectiones horol. cum æquat. & cum eo circulo, scil. æquinoctialis, & horaria.

Aliorum horol. declinantium ead. est constructio; sed si horol. declinet à meridie in ortum, vel à bor. in occ. declinatio sumitur à D versus H: versus N, si declinet à meridie in occ. vel à borea in ortum: & arcus pro gr. 38. fiet supra AE in declinante à meridie: infra in declinante à borea; in quo etiam linea CE 12 dat mediam noctem; & horariæ ad sinistram versus A sunt P. M. ad dexteram P. M. N. In declinante à meridie C 12 est meridiei; ad dexteram sunt horæ P. M. &c. Tropici ut in horol. horizontali; intervallū ck æquet cs fig. 7. &c. ut ibi. Siquam duxisti lineam penes AB, illa fiet penes sa in figura, quam septimæ similem describes, eritq; cx.

Probl. 14. declinans Italicum, & babyl. Procede ut probl. 6. in Verticali; ita horam 18. duc per punctum 12. astr. in AB fig. 22. & per 9. in AM; horam 15. per 9. astr. in AB, & 7. 30. in AM &c. Pro 12. deerit punctum; assume illud, in quo se consecant Italica 18. & astr. 3. vel italica 16. & astr. 2. &c. ex probl. 6. Babylonicum per opposita incedet. Si quā horam duxisti penes AB, duc è puncto in AM ortivā penes AB. Ex dictis patent omnia. Ad-

Adverte: Ubi Solis parallelos nominavi, in rigore tales assumpsi; sentio n. Solem per spiras non moveri; quia cùm spira converso itinere relegatur, per tres, & tres anni menses Sol ab occidente in ortum cieri motu diurno videretur, quòd contra experimur. Ob similem rationem Excentricum rejicio (& æquipollentem Homocentrepicyclum) cõr admissum; licèt Solem modò magis, modo minùs terræ propinquum, & irregularem esse relatè ad terræ centrum, fatear: Dico igitur, Solem ex cœlestium corporum dispositione, & adjuvante aliquando Intelligentiâ, ex uno circulo in alium priori parallelum transferri; à quo per æthera circunferatur. In hoc nedum à probatissimis Astronomis; sed & à me ipso doctior factus recedo.

Tr.

Tabulam subjicio pro Sicilia, mediæ noctis, & ortus Solis, ad italicas horas, & minuta; ejus hic usus explicatione non eget.

Die	Med. N. H.M.	Ortus H.M.	Die	Med. N. HM.	Ortus H.M.	Die	Med. N. H.M.	Ortus H.M.
Januario			Majo			Septemb.		
1.	6.48.	14. 6.	1.	4.42.	9.54.	1.	5. 4.	10.38.
13.	6.42.	13.54.	7.	4.36.	9.42.	7.	5.10.	10.50.
26.	6.33.	13.36.	13.	4.31.	9.32.	13.	5.18.	11. 6.
Februario			19.	4.26.	9.22.	19.	5.25.	11.20.
1.	6.26.	13.22.	28.	4.19.	9. 8.	25.	5.33.	11.36.
10.	6.17.	13.4.	Junio			Octob.		
16.	6.10.	12.50.	1.	4.17.	9. 4.	1.	5.40.	11:50.
23.	6. 2.	12.34.	15.	4.11.	8.52.	7:	5.48.	12. 6.
Martio			Julio			13.	5.53.	12.16.
1.	5.55.	12.20.	1.	4.12.	8.54.	22.	6. 4.	12.38.
7.	5.48.	12. 6.	12.	4.16.	9. 2.	28.	6.11.	12.52.
13.	5.40.	11.50.	21.	4.22.	9.14.	Novemb.		
19.	5.33.	11.36.	29.	4.28.	9.26.	1.	6.16.	13. 2.
25.	5.25.	11.20.	Augusto			10.	6.25.	13.20.
Aprili			1.	4.31.	9.32.	16.	6.31.	13.32.
1.	5.18.	11. 6.	7.	4.36.	9.42.	28.	6.40.	13.50
7.	5.10.	10.50.	13.	4.42.	9.54.	Decemb.		
13.	5. 3.	10.36.	19.	4.49.	10. 8.	1.	6.42.	13.54
19.	4.56.	10.22.	25.	4.56.	10.22.	13.	6.48.	14. 6
25.	4.49.	10. 8.				22.	6.49.	14. 8.

Si ad mediæ noctis tempus addas horas 12. habes meridiem. Minuta 60. dant horam 1. minuta 15. unum quadrantem. In æquinoctiis 21. Martii, & 23. Sept. oritur Sol hor. 11. 30. (ut ab ortu usq: ad occasum, qui fit hor. 23. 30. sint horæ 12.) media nox est hor. 5. 30. Maxima dies est ad 22. Junii, hor. 14. 38. minima ad 22. Decemb. hor. 9. 22.

